

ASIGNATURA: BIOMATERIALES Y APLICACIONES BIOMÉDICAS

MATERIA: Nuevos materiales y experimentación

MÓDULO: Módulo de aplicaciones y tecnologías

ESTUDIOS: Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales

PÁGINA 1 DE 5

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Semestral

Semestre/s: 2

Número de créditos ECTS: 4

Idioma/s: Castellano, Catalán, Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El curso se plantea fundamentalmente como una introducción a los fundamentos moleculares de los Biomateriales. La idea es que el alumno sea capaz de entender la relación entre la estructura y las propiedades de los Biomateriales y a partir de estos conocimientos sea capaz de diseñar los mismos para ser utilizados como superestructuras (scaffolds) para el crecimiento de células y tejidos, y para su uso como agentes portadores de fármacos (drug delivery). Es por ello que se obvian del temario los temas relacionados con la parte estructural y mecánica de dichos materiales.

En la segunda parte del curso se explica con detalle los principios de funcionamiento de dichos materiales implementados en instrumentos de aplicación biomédica.

COMPETENCIAS

- E12 - Poseer conocimientos avanzados de biomateriales, así como de las técnicas más relevantes de preparación y procesado, para su uso en aplicaciones biomédicas.
- E13 – Capacidad para seleccionar biomateriales y proponer técnicas de caracterización adecuadas, demostrando, en un contexto especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo.
- T3 - Capacidad para valorar el impacto del uso de los materiales en el desarrollo sostenible de la sociedad.
- CG2 - Capacidad para realizar una práctica responsable de la profesión

REQUISITOS PREVIOS*

Las competencias propias de las etapas educativas anteriores.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

CONTENIDOS

1. Diseño Molecular y síntesis de Biomateriales I: Sistemas poliméricos biodegradables

- 1.1. Química y Química-física de la hidrólisis
 - Relación entre la estructura del material y la hidrólisis
 - Teoría de la erosión de polímeros
- 1.2. Degradación enzimática de materiales Degradación *in vivo* de polímeros sólidos
- 1.3. Reconocimiento biológico *in vivo*.
 - Diseño del reconocimiento biológico de polímeros sólidos
 - Aplicaciones
- 1.4. Sistemas de liberación controlada basados en polímeros.
 - Materiales degradables como sistemas de liberación controlada.
 - Teoría de la liberación de fármacos con diferentes mecanismos de degradación.
 - Sistemas de liberación de fármacos.
 - Diseño molecular aplicado a la ingeniería de sistemas de liberación controlada.

2. Diseño molecular y síntesis de Biomateriales II: Hidrogeles

- 2.1. Estructura de los hidrogeles.
- 2.2. Métodos de obtención.
- 2.3. Diseño de hidrogeles como formadores de matriz extracelular.
- 2.4. Formación de sistemas inyectables autogelantes.
- 2.5. Hidrogeles como sistemas de liberación controlada.
- 2.6. Hidrogeles polielectrolitos.

3. Diseño molecular y síntesis de Biomateriales III: Biocerámicas y Biocomposites

- 3.1. El hueso como nanocomposite.
- 3.2. Aproximaciones sintéticas a la estructura ósea.
- 3.3. Remodelaje de biocerámicas *in vivo*.
- 3.4. Teoría de la biomineralización sintética.
- 3.5. Biocomposites en aplicaciones como agentes e liberación controlada y en instrumentación biomédica.

4. Diseño molecular y síntesis de Biomateriales IV: Modificación superficial, adhesión celular y biocompatibilidad

- 4.1. Adsorción celular sobre superficies.
- 4.2. Crecimiento celular sobre superficies modificadas.
- 4.3. Adsorción de proteínas sobre superficies.
- 4.4. Métodos de modificación superficial.

5. Biomateriales con repuesta a un estímulo

- 5.1. Clases de biomateriales sensibles a un estímulo.
- 5.2. Estímulos en sistemas vivos.
- 5.3. Biomateriales termo-sensibles, UCST vs. LCST.
- 5.4. Materiales pH sensibles.
- 5.5. Bioelectrónica: Chips para la liberación de fármacos.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

5.6. Biomateriales fotosensibles.

5.7. Sistemas integrados: Nano,Bio, Info, Cogno (NBIC).

6. Biomateriales e instrumentación médica

6.1. Paradigma para el diseño de instrumentación médica e implantes.

6.2. Requerimientos funcionales.

6.3. Efectos de la instrumentación en el cuerpo.

6.4. Efectos del cuerpo sobre la instrumentación.

6.5. Regulaciones Europeas y de la US Food and drug Administration.

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS*

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	0,93	E12, E13, CG2,T3
Seminarios	0,07	E12, E13, CG2
Resolución de ejercicios, problemas y casos	0,11	E12, E13, CG2
Actividades de estudio personal	2,67	E12, E13, CG2
Presentaciones	0,11	E12, E13, CG2
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento, etc.)	0,11	E12, E13, CG2
TOTAL	4	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.

- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.

- Instrucción realizada por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.

- Presentación oral a un profesor y posiblemente a otros estudiantes por parte de un estudiante. Puede ser un trabajo preparado por el estudiante mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.

- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario,

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: BIOMATERIALES Y APLICACIONES BIOMÉDICAS

MATERIA: Nuevos materiales y experimentación

MÓDULO: Módulo de aplicaciones y tecnologías

ESTUDIOS: Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales

PÁGINA 4 DE 5

el material recomendado de consulta.

- Pruebas orales y / o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma.

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN*

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen Final	50%	E12, E13
Trabajos y Presentaciones	20%	E12, E13, T3
Actividades de Seguimiento	25%	E12, E13
Participación	5%	CG2

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El estudiante debe tener conocimiento actualizado de las familias de biomateriales, de sus aplicaciones y de las bases científicas que caracterizan sus propiedades. (E12, CG2)
- El estudiante debe tener un sólido conocimiento de las bases científicas que caracterizan las propiedades de los biomateriales. (E12)
- El estudiante debe conocer las técnicas más relevantes de preparación y procesado de biomateriales. (E12)
- El estudiante debe conocer un conjunto de técnicas de caracterización de biomateriales y el manejo de equipos experimentales avanzados. (E13)
- El estudiante debe demostrar el conocimiento de las propiedades de los biomateriales en relación a las repercusiones derivadas de su uso incorrecto. (T3)

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura considerará todos los aspectos que aparecen en la tabla de evaluación con su peso correspondiente. El mayor peso de la nota recae en el examen final (50%). Los trabajos y presentaciones incluyen las presentaciones en clase y trabajos monográficos específicos que se piden al alumno (20%). Las actividades de seguimiento incluyen pruebas parciales u otros entregables (15%). La participación (5%) incluye actitud, asistencia e iniciativa mostrada por el alumno en la asignatura.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: BIOMATERIALES Y APLICACIONES BIOMÉDICAS

MATERIA: Nuevos materiales y experimentación

MÓDULO: Módulo de aplicaciones y tecnologías

ESTUDIOS: Máster en Ciencia e Ingeniería de Materiales

PÁGINA 5 DE 5

Para la evaluación de la competencia E12 y E13 se utilizará como indicador la nota del examen final, de los trabajos y presentaciones y de las actividades de seguimiento.

Para la evaluación de las competencias CG2 se utilizará como indicador la nota de participación.

Para la evaluación de las competencias T3 se utilizará como indicador la nota los trabajos y presentaciones.

BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

- B. Ratner, et al., "*Biomaterials Science*", ., 2nd Ed., Elsevier Academic Press, Amsterdam, 2004.
- Y.C. Fung, "*Introduction to Bioengineering*", 1a Edición, World Scientific publications, Singapur, 2001.
- Martin Malmsten Editor, "*Biopolymers at Interfaces*" 2o Edición 2003, Marcel Dekker Inc. , New York, 2003.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES

20 septiembre de 2016, Dr. Salvador Borrós y Dr. Víctor Ramos

2 octubre de 2015, Dr. Salvador Borrós

ÚLTIMA REVISIÓN

26 febrero 2019, Dr. Salvador Borrós